

10-4. 胃からの排出抑制・摂取カロリー量の減少効果

ラットに生理食塩水、スクロース、パラチノースを摂取させてから、通常の飼料を自由に摂食させた結果、パラチノースを摂取させた群では胃からの内容物排泄速度の遅延効果がみられ、摂餌量と総摂取カロリー量の有意な減少が見られました⁶⁰⁾。グルコーススパイク抑制効果⁸⁵⁾が現れることが確認されており、パラチノースが食事量や一日の摂取カロリーのコントロールに利用できる可能性が示されています。

11. 脳機能維持・向上効果

糖は脳にとって不可欠な存在であり、糖の種類や供給形態が異なると脳へ与える影響も異なります。パラチノースは砂糖や他の糖に比べゆっくり吸収されることから、長時間にわたり脳機能を維持・向上する効果が期待されており、それを裏付けるような様々な研究結果が報告されています。

11-1. 計算および記憶能力維持効果

スクロースまたはパラチノースをそれぞれ 40g ずつ摂取した場合の集中力に及ぼす影響について、内田クレペリンテストおよび系列記憶テスト*を用いた評価試験が行われています⁹⁰⁾。

スクロースやパラチノースの摂取により、内田クレペリンテストおよび系列記憶テストともに 90 分後のスコアが有意に増加しましたが、特にパラチノース摂取では 150 分の時点でも有意な増加が続くという結果が得られました。この結果は、パラチノースはスクロースより長く、少なくとも 150 分間は内田クレペリンテストや系列記憶テストのスコアを上昇・維持させる効果があることを示しています。

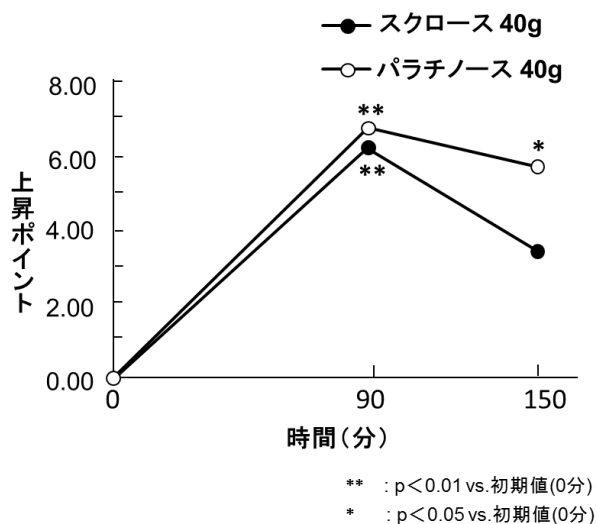


図 22a
パラチノースまたはスクロース摂取が
内田クレペリンテスト成果に及ぼす影響

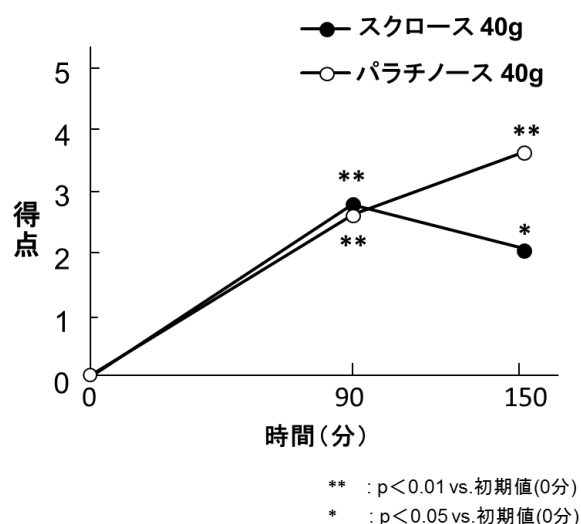


図 22b
パラチノースまたはスクロース摂取が
系列記憶テスト成果に及ぼす影響

また、パラチノースは5gの摂取であっても、糖を含まないプラセボ（アスパルテーム+アセスルファミウム）よりも、内田クレペリンテストのスコアを有意に上昇させることが報告されています⁹⁰⁾。

特に耐糖能が良い被験者においてパラチノース配合食の摂取が、対照としたスクロース食やグルコース食よりも195分後の数字記憶能力を維持したとする報告があります¹⁰¹⁾。

さらには幼児用成育ミルクを模した飲料数種類を5～6歳児に摂取させた試験では、パラチノースを配合した成育ミルクはパラチノースを配合していない成育ミルクより、摂取3時間後の注意力の指標や数字に関する作業記憶力を低下させなかった、とする報告もあります⁹¹⁾¹⁰⁰⁾。

11-2. α 波放出効果

スクロースまたはパラチノースをそれぞれ40gずつ摂取した後の α 波^{*}の放出状況について評価する試験が行われています⁹²⁾。

スクロースまたはパラチノース40gを摂取させ、摂取前、摂取後、150分後の α 波を測定した結果、パラチノースを摂取した場合、摂取する前やショ糖を摂取した場合と比較して α 波の放出率が有意に上昇しました（図23a）。代表的な被験者の α 波放出状況は図23bのようになっていました。

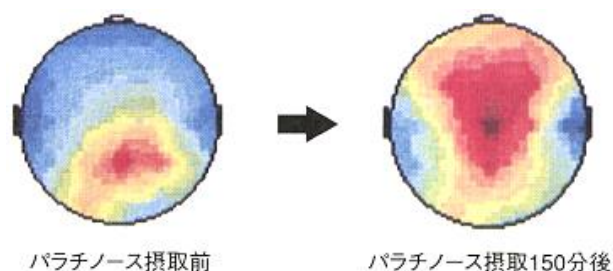
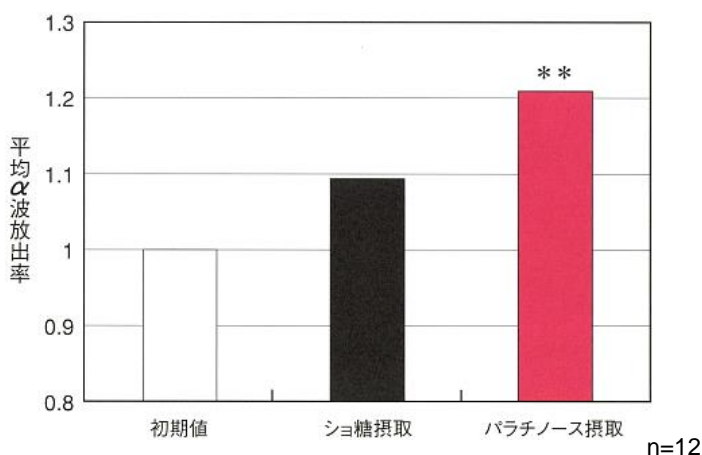


図 23a パラチノースまたはスクロース摂取が α 波放出に及ぼす影響

図 23b パラチノース摂取後に α 波放出が増加した被験者の一例

以上からパラチノースはスクロースよりも長時間にわたり脳に α 波を発生させやすい糖質であると考えられます。

※ヒトの脳波はその周波数の範囲から、 δ 波、 θ 波、 α 波、 β 波といった分類されており、 δ 波は熟睡時、 θ 波はまどろみ状態に、 α 波は安静やリラックス時に、そして β 波は興奮時にそれぞれ出現しやすくなるといわれています⁹³⁾。そのため α 波は安静やリラックス、あるいは注意力の指標に使われることがあります。

11-3. 脳機能についての考察

【11-1. 計算および記憶能力維持効果】および【11-2. α 波放出効果】の結果を見ると、パラチノースの摂取はスクロースの摂取と同等、もしくはそれ以上の脳機能向上・維持効果を持っていると推測されます。脳に関する研究は未知の部分も多く、現時点ではなぜこのような結果が得られているのか正確なメカニズムの解明には至っておりませんが、ここではパラチノースのこういった特性が脳機能向上・維持効果を示したかを、主に血糖値の変化に注目して推察してみます。

ヒトは脳内のニューロン（神経細胞）やグリア（神経膠細胞）、血液・脳関門などに存在する糖輸送体を經由して脳に糖を輸送していますが、この中でも血液・脳関門に存在する輸送体は血糖の影響を受けやすく、少しでも血液中のグルコース糖濃度が増すと、より脳にグルコースを多く送りやすくなります^{*}。スクロースもパラチノースもどちらもグルコースとフルクトース 1 分子ずつからなる糖ですので、いずれも摂取により血糖値を上昇させ、脳にグルコースを通常よりも多く送りやすくなり、脳機能に関するスコアを上昇できる結果に繋がったと考えられます。一方で、いくつかの試験では比較的時間が経過した時点では、パラチノースのみにスコアが高く維持されるという現象が生じました。パラチノースはスクロースよりも長時間にわたり血糖値を高めに維持します¹⁹⁾²⁰⁾。この持続性が脳にグルコースを送りやすい状態を長く作り出し、スコアを持続できた一因となったものと推察されます。

糖の種類や摂取形態を変化させることで、実際に脳機能に関するスコアに差が表れるという報告は他にも存在しており、例えば低GIな糖質を含む朝食の摂取は朝食抜きの場合よりも注意力や集中力が高く、高GIな糖質を含む朝食の摂取よりも120分後の短期記憶能力が有意に向上し、正答率も高かったという報告などが例として挙げられます（Br J Nutr.2012 Jun;107(12):1823-1832）。

また近年、生活習慣病の有無、あるいはその予防の有無が、老化に伴う長期的な意味での脳機能の低下に影響するという報告もあります。インスリン抵抗性が亢進しているとアルツハイマー病のリスクが高まること（J Clin Invest. 2012 2; April 2;122(4)1316-1338）、肥満に生活習慣病のリスク因子が重なるほど認知機能スコアが低下するということ（Neurology.2012 Aug 21;79(8):755-62.）などが報告されています。

以上から、パラチノースのように血糖値の変化が穏やかで、かつ生活習慣病の予防が可能な糖質は、より長い時間にわたり脳機能を維持・向上させるだけでなく、さらには長期的な脳機能の維持についても役に立つ可能性があると言えるでしょう。

今後研究が進めば、糖と脳との複雑な関係が明らかになって行くものと期待されます。

※ 血液・脳関門輸送体のKm値（輸送体のブドウ糖に対する親和性）は、概ね6~8mMのオーダーであり、通常の血糖濃度（=グルコースの濃度、5mM前後）よりも少し高い値と報告されているため、通常の血糖濃度ではこの輸送体は十分飽和されていません。ですが、両者の値がかなり近いいため、少し血糖濃度が上がっただけでも輸送能力に大きな影響をおよぼし、脳内へグルコースが入りやすくなります⁹⁴⁾。